

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-043739
 (43)Date of publication of application : 15.02.2000

(51)Int.CI.

B62D 5/04

(21)Application number : 10-210994

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 27.07.1998

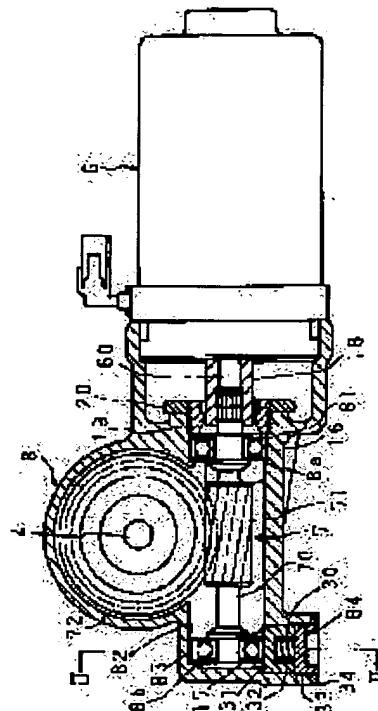
(72)Inventor : ISHII YASUHIRO
 SANO OSAMU

(54) ELECTRIC STEERING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a backlash favorably without being affected by the size error of parts such as a worm and further eliminate backlash simply when the wear of teeth of a worm and worm wheel is increased and the backlash is generated.

SOLUTION: In an electric steering device for transmitting the rotation of the electric motor 6 for a steering assist from a worm shaft 70 on which a worm 71 is provided to the steering shaft 4 on which a worm wheel 72 is provided, the worm shaft 70 is inclined toward the worm wheel 72 and a backlash is eliminated by providing a spring body 32 or screw body for energizing the worm shaft 70 to the inclination direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(2)

特開2000-43739

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】操舵補助用の電動モータの回転をウォームが設けられているウォーム軸からウォームホイールが設けられている操舵軸に伝え、操舵補助するようにした電動式舵取装置において、前記ウォーム軸は、前記ウォームホイールへ向けて偏倚が可能であり、該ウォーム軸をその偏倚方向へ付勢する付勢手段が設けてあることを特徴とする電動式舵取装置。

【請求項2】前記ウォーム軸は前記電動モータの出力軸との連動側が偏倚可能であり、該ウォーム軸及び前記出力軸間に、これらを連動連結する連結部材が設けてある請求項1記載の電動式舵取装置。

【請求項3】前記ウォーム軸はねじ孔を有するギヤハウジング内に支持されており、前記付勢手段は、前記ねじ孔に緊結されるねじ体及びこれと前記ウォーム軸との間に介在されるばね体を備えている請求項1記載の電動式舵取装置。

【請求項4】前記ウォーム軸はねじ孔を有するギヤハウジング内に支持されており、前記付勢手段は、前記ねじ孔に緊結されており、前記ウォーム軸又はこれに嵌合される軸受に当接するねじ体を用いてなる請求項1記載の電動式舵取装置。

【請求項5】操舵補助用の電動モータの回転をウォームが設けられているウォーム軸からウォームホイールが設けられている操舵軸に伝え、操舵補助するようにした電動式舵取装置において、前記ウォームホイールは、前記ウォーム軸へ向けて偏倚が可能であり、該ウォームホイールをその偏倚方向へ付勢する付勢手段が設けてあることを特徴とする電動式舵取装置。

【請求項6】前記ウォームホイールは前記操舵軸に嵌合されており、前記付勢手段は、前記ウォームホイールの前記操舵軸への嵌合部に嵌合されている弾性リングを用いてなる請求項5記載の電動式舵取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は操舵補助力の発生源として電動モータを用いてなる電動式舵取装置に関するもの。

【0002】

【従来の技術】自動車の舵取りは、車室の内部に配された操舵輪の回転操作を、舵取用の車輪（一般的には前輪）の旋向のために車室の外部に配された舵取機構に伝えて行われる。

【0003】自動車用の電動式舵取装置としては、図9に示すように、操舵輪101に連なる第1操舵軸102と、該第1操舵軸102及び第1操舵軸102にトーションバー103を介して連結される第2操舵軸104の回転方向への相対変位置により操舵トルクを検出するトルクセンサ105と、該トルクセンサ105の検出結果に基づいて駆動される操舵補助用の電動モータ106の

2

回転を減速して前記第2操舵軸104に伝達するウォーム107及びウォームホイール108を有する減速機構109とを備え、操舵輪101の回転に応じた舵取機構の動作を前記電動モータ106の回転により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されている。

【0004】また、前記ウォームが設けられているウォーム軸及びウォームホイールが設けられている第2操舵軸は、その軸長方向の両端側が軸受により支持されて、径方向及び軸長方向への移動が阻止されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、以上の如くウォーム及びウォームホイールが用いられる場合、その歯の部分にバックラッシュが生することになるため、従来においては、ウォーム軸及びウォームホイールを組み付けるとき、加工精度の範囲内で前記バックラッシュができるないように組み付けられているが、ウォーム、ウォーム軸、これを支持する軸受部、ウォームホイール及びこれを支持する第2操舵軸などの寸法誤差により、組立て後に比較的大きな割合でバックラッシュが生することになる。また、近年のように操舵補助力の高出力化が進んだ場合、ウォーム及びウォームホイールの歯の摩耗が増大して、前記バックラッシュの発生が避けられないという問題がある。この場合、前記ウォーム軸及び第2操舵軸は、その移動が阻止されているため、前記バックラッシュを調整することができなくて、バックラッシュによる音鳴りが自動車の室内に洩れることになる。

【0006】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、ウォーム軸をウォームホイールへ向けて偏倚が可能とし、該ウォーム軸をその偏倚方向へ付勢する付勢手段を設けることにより、ウォームなどの部品の寸法誤差に影響されることなくバックラッシュを良好になくすることができ、さらに、ウォーム及びウォームホイールの歯の摩耗が増大してバックラッシュが発生した場合、これを簡易になくすることができる電動式舵取装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る電動式舵取装置は、操舵補助用の電動モータの回転をウォームが設けられているウォーム軸からウォームホイールが設けられている操舵軸に伝え、操舵補助するようにした電動式舵取装置において、前記ウォーム軸は、前記ウォームホイールへ向けて偏倚が可能であり、該ウォーム軸をその偏倚方向へ付勢する付勢手段が設けてあることを特徴とする。

【0008】第5発明に係る電動式舵取装置は、操舵補助用の電動モータの回転をウォームが設けられているウォーム軸からウォームホイールが設けられている操舵軸に伝え、操舵補助するようにした電動式舵取装置において、前記ウォームホイールは、前記ウォーム軸へ向けて

(3)

特開2000-43739

3

偏倚が可能であり、該ウォームホイールをその偏倚方向へ付勢する付勢手段が設けてあることを特徴とする。

【0009】第1発明及び第5発明にあっては、付勢手段によりウォーム軸をウォームホイールへ向けて移動、又は、ウォームホイールをウォーム軸へ向けて移動させることができることから、ウォームなどの部品の寸法誤差に影響されることなくバックラッシュを良好になくすることができる、歩留まりを高めることができるのであり、しかも、ウォーム、ウォームホイールの歯の摩耗が増大した場合においてもバックラッシュを良好になくすることができる、バックラッシュによる音鳴りが自動車の室内に洩れることを防止できる。

【0010】第2発明に係る電動式能取装置は、前記ウォーム軸は前記電動モータの出力軸との連動側が偏倚可能であり、該ウォーム軸及び前記出力軸間に、これらを連動連結する連結部材が設けてあることを特徴とする。

【0011】第2発明にあっては、ウォーム軸の偏倚を連結部材で吸収することができるから、ウォーム軸の偏倚量が多くなるような場合でも、ウォーム軸の回転性に影響が生じることを防止できる。

【0012】第3発明に係る電動式能取装置は、前記ウォーム軸はねじ孔を有するギヤハウジング内に支持されており、前記付勢手段は、前記ねじ孔に緊結されるねじ体及びこれと前記ウォーム軸との間に介在されるばね体を備えていることを特徴とする。

【0013】第3発明にあっては、ばね体の力だけでバックラッシュをなくすことができない場合においても、ねじ体を操作することにより、バックラッシュを良好になくすことができる。

【0014】第4発明に係る電動式能取装置は、前記ウォーム軸はねじ孔を有するギヤハウジング内に支持されており、前記付勢手段は、前記ねじ孔に緊結されており、前記ウォーム軸又はこれに嵌合される軸受に当接するねじ体を用いてなることを特徴とする。

【0015】第4発明にあっては、ウォーム軸が反ウォームホイール側へ移動するのを良好に防止することができて、しかも、ウォームのウォームホイールとの接触抵抗を、ばね体が用いられているものに比べて小さくすることができ、ウォームホイールの回転性を高めることができる。

【0016】第6発明に係る電動式能取装置は、前記ウォームホイールは前記録軸に嵌合されており、前記付勢手段は、前記ウォームホイールの前記録軸への嵌合部に嵌合されている弾性リングを用いてなることを特徴とする。

【0017】第6発明にあっては、ウォームホイールに弾性リングを嵌合するだけの簡単な構造にできるから、部品点数が少なく、組付け性が良くて、コストを低減できる。

【0018】

4

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

実施の形態1

図3は本発明に係る電動式能取装置の全体の断面図である。電動式能取装置は、図3に示すように、録能輪1に連なる第1録軸2と、該第1録軸2及び第1録軸2にトーションバー3を介して連結される第2録軸4の相対回転位置により操能トルクを検出するトルクセンサ5と、前記第2録軸4の回転を能取機構に伝達する等速ジョイントと、前記トルクセンサ5の検出結果に基づいて駆動される録軸補助用の駆動モータ6の回転を減速して第2録軸4に伝達するウォーム71及びウォームホイール72を有する減速機構7と、前記第1録軸2を取り囲んで支持する第1軸ハウジング9及び第2軸ハウジング10と、前記トルクセンサ5が取容されるセンサハウジング11と、前記減速機構7が取容されるギヤハウジング8と、前記第1軸ハウジング9を車体に取付ける取付ブラケット12とを備えている。そして、ギヤハウジング8に前記駆動モータ6が取付けられており、また、第1軸ハウジング9の他端部が第2軸ハウジング10の一端部に軸長方向相対移動が可能に嵌合してある。

【0019】第1録軸2は、一端部に前記録能輪1が取付けられ、中間部が軸受13を介して円筒状の前記第1軸ハウジング9に支持される筒状の第1軸体2aと、該第1軸体2aの他端部に相対回転が不能であり、軸長方向への移動が可能に嵌合される棒状の第2軸体2bと、該第2軸体2bにダウエルピン2cにより連結される筒状の第3軸体2dとを備えており、第1及び第2軸体2a、2b間に、運転者から前記録能輪1に作用する荷重エネルギーを吸収する合成樹脂製の衝撃エネルギー吸収体2eが設けてあり、また、第3軸体2dと第2録軸4との間に前記トルクセンサ5を配置している。

【0020】また、第2録軸4は、筒状に形成されており、一端部が第2軸体2bの他端部に前記ダウエルピン2cにより連結されているトーションバー3の他端部に嵌合されて、ダウエルピン4aにより連結されている。第2録軸4の軸長方向中間は一対の軸受14、15を介して前記ギヤハウジング8に回転が可能に支持されており、また、これら軸受14、15間に嵌合部4bに前記ウォームホイール72が嵌合により取付けられている。

【0021】第2軸ハウジング10は、図3に示す如く一端部が前記第1軸ハウジング9に嵌合され、他端部が前記センサハウジング11に嵌合され、前記荷重エネルギーを吸収するとさ、前記第1軸ハウジング9を前記第2軸ハウジング10に対し軸長方向移動させるようにしている。

【0022】図1は減速機構及び駆動モータ部分の断面図、図2は図1のII-II線の断面図である。減速機構7

(4)

特開2000-43739

5

は、前記電動モータ6の出力軸60に連なるウォーム軸70の軸長方向中間に一体に形成されたウォーム71と、前記第2操舵軸4の嵌合部41に固定されるウォームホイール72とを備え、これらウォーム71及びウォームホイール72の噛合により前記電動モータ6の回転を減速して第2操舵軸4に伝達し、これから等速ジョイントを経て舵取機構へ伝達するようしている。

【0023】ウォーム軸70は、第2操舵軸4の軸芯と交叉するように配置され、その軸長方向両端部がボール軸受を用いてなる第1及び第2軸受16, 17を介して前記ギヤハウジング8の第1及び第2軸受孔81, 82に回転が可能に支持されており、これら第1及び第2軸受16, 17の中間にウォーム71が一体に設けてあり、また、一端部が締合18の内面にスライドイン嵌合されて前記出力軸60に連結されている。

【0024】以上の如くギヤハウジング8に支持されているウォーム軸70は、前記出力軸60と反対側に配置される第2軸受17をウォームホイール72に向けて偏倚が可能としてあり、該第2軸受17をその偏倚方向へ付勢するばね体を有する付勢手段30を前記ギヤハウジング8に取付けている。

【0025】第2軸受17の偏倚は、第2軸受孔82に第2軸受17の移動を許容する円弧状の凹所83を設け、該凹所83に偏倚させるのである。また、前記第2軸受孔82の凹所83と反対側からギヤハウジング8の外部へ開放するねじ孔84を設けて、該ねじ孔84に前記付勢手段30を取付けている。尚、第2軸受17のウォームホイール72に向けての偏倚量は、30ミクロン程度であるから、ウォーム軸70の出力軸60との締合部におけるガタつき量及び第1軸受16が有するガタつき量で十分吸収することができる。

【0026】この付勢手段30は、前記第2軸受17の外周面と接触する円弧面及びばね保持部を有しておらず、第2軸受孔82へ向けて移動が可能に挿入されるばね保持体31と、前記ばね保持体31に保持されるコイルばねを用いてなるばね体32と、前記ねじ孔84に緊結されて前記ばね体32の締合部を調整するねじ体33と、該ねじ体33に螺合されるロックナット34とを備えており、ロックナット34を弛緩した状態でねじ体33を操作することによりばね保持体31を移動させ、第2軸受17を凹所83へ向けて偏倚させることができるようしている。

【0027】ギヤハウジング8には、第1軸受16のスラスト荷重が作用する方向への移動を規制する第1規制部8a、及び第2軸受17のスラスト荷重が作用する方向への移動を規制する第2規制部8bが設けてある。また、第1軸受孔81の電動モータ側端部には第1軸受16の外輪に当接するねじ体19が緊結しており、該ねじ体19の操作力を、第1軸受16からウォーム軸70に伝達して、該ウォーム軸70の軸長方向へのがたつきを

防止し、この状態でねじ体19に螺合されているロックナット20を緊結することによりねじ体19の回転をロックしている。

【0028】実施の形態1において、ウォーム軸70を組み込む場合、ねじ体33の操作により第2軸受17を移動させ、ウォーム71をウォームホイール72に接触させ、ウォームホイール72を回してバックラッシュが生じていないのを確認したあと、ロックナット34を緊結し、調整状態を保持する。従って、ウォーム71などの部品の寸法誤差に影響されることなくバックラッシュを良好になくすることができ、歩留まりを高めることができる。

【0029】そして、ウォーム71及びウォームホイール72の歯の摩耗が増大して、バックラッシュが発生した場合、前記ロックナット20及びねじ体19を弛緩することにより、第2軸受17の拘束が解除されて、該第2軸受17及びウォーム軸70がばね体32の力により凹所83へ向けて偏倚することになり、前記バックラッシュをなくすことができる。

【0030】また、この場合において、前記ばね体32の力だけでバックラッシュをなくすことができないときは、ロックナット34を弛緩し、ねじ体33を操作してばね体32の締合部を調整し、第2軸受17を凹所83へ向けて偏倚させることによりバックラッシュを良好になくすることができる。

【0031】実施の形態2
図4は実施の形態2における減速機構及び電動モータ部分の断面図、図5は図4のV-V線の断面図である。この実施の形態2の電動式舵取装置は、前記付勢手段30におけるばね体32及びばね保持体31をなくし、ギヤハウジング8のねじ孔84に、前記第2軸受17の外周面に当接するねじ体35を螺合し、該ねじ体35の操作により第2軸受17を凹所83へ向けて偏倚させるようにし、また、前記第1規制部8aをなくしたものであり、その他の構成及び作用は実施の形態1と同じであるため、共通部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用を省略する。

【0032】実施の形態2においては、ウォーム軸70を組み込む場合、ロックナット20及びねじ体19を弛緩した状態で、ねじ体35の操作により第2軸受17を移動させ、ウォーム71をウォームホイール72に接触させ、ウォームホイール72を回してバックラッシュが生じていないのを確認したあと、前記ねじ体19を操作して、その操作力を第1軸受16の外輪、ボール、内輪、ウォーム軸70、第2軸受17の内輪及びボールを経て外輪に伝達し、該外輪を前記第2規制部8bに押圧して第2ボール軸受17の自由な偏倚を拘束し、前記ねじ体35による調整状態を保持する。従って、ウォーム71などの部品の寸法誤差に影響されることなくバックラッシュを良好になくすることができ、歩留まりを高め

ることができる。

【0033】そして、ウォーム71及びウォームホイール72の歯の摩耗が増大して、バックラッシュが発生した場合、前記ロックナット20及びねじ体19を弛緩することにより、第2軸受17の拘束を解除して、ねじ体35を操作して第2軸受17を凹所83へ向けて偏倚させることによりバックラッシュを良好になくすることができる。

【0034】実施の形態3

図6は実施の形態3における減速機構及び電動モータ部分の断面図である。この実施の形態3の電動式駆取装置は、第2軸受17を偏倚させる代わりに、第1軸受16を偏倚が可能とし、この第1軸受16を付勢する付勢手段30を設け、さらに、前記出力軸60及びウォーム軸70を等速シャント21で連結し、ねじ体19及びロックナット20をなくしたものであり、その他の構成及び作用は実施の形態1と同じであるため、共通部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用を省略する。

【0035】前記等速シャント21は、軸体21aの両端部に設けられているヨーク21b、21b及び十字軸21c、21cを介して前記出力軸60及びウォーム軸70に組合されており、出力軸60の回転をウォーム軸70に等速伝達する。

【0036】実施の形態3において、ウォーム軸70を組み込む場合、ねじ体33の操作により第1軸受16を移動させ、ウォーム71をウォームホイール72に接触させ、ウォームホイール72を回してバックラッシュが生じていないのを確認したあと、ロックナット34を緊締し、調整状態を保持する。従って、ウォーム71などの部品の寸法誤差に影響されることなくバックラッシュを良好になくすることができ、歩留まりを高めることができる。

【0037】そして、ウォーム71及びウォームホイール72の歯の摩耗が増大して、バックラッシュが発生する場合、第1軸受16及びウォーム軸70がばね体32の力により凹所83へ向けて偏倚することになり、前記バックラッシュをなくすることができます。

【0038】この場合において、前記ばね体32の力だけでバックラッシュをなくすることができないときは、ロックナット34を弛緩し、ねじ体33を操作してばね体32の捻み量を調整し、第1軸受16を凹所83へ向けて偏倚させることによりバックラッシュを良好になくすることができます。

【0039】また、この実施の形態3においては、ウォーム軸70が出力軸60に等速シャント21で連結されているから、ウォーム軸70の偏倚量に影響されるとなく、ウォーム軸70を円滑に回転させることができる。尚、実施の形態3において、前記付勢手段30は、実施の形態2の構成を採用してもよい。

【0040】実施の形態4

図7は実施の形態4における減速機構及び電動モータ部分の断面図、図8は付勢手段の断面図である。この実施の形態4の電動式駆取装置は、ウォーム軸70を偏倚させる代わりに、ウォームホイール72を前記ウォーム軸70へ向けて偏倚が可能とし、該ウォームホイール72をその偏倚方向へ付勢する付勢手段22を設け、ウォーム軸70の付勢手段30をなくしたものであり、その他の構成及び作用は実施の形態1と同じであるため、共通部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用を省略する。

【0041】ウォームホイール72は、その内周に形成した嵌合孔72aの内径を前記第2操舵軸4の嵌合部4bにおける外径よりも大径に形成して第2操舵軸4に対しウォーム軸70へ向けて偏倚が可能とするのであり、また、付勢手段22は、前記第2操舵軸4の嵌合部4b及びウォームホイール72の嵌合孔72aに回転力の伝達が可能に嵌合される弹性リング23を用いてなる。

【0042】この弹性リング23は、金属または合成樹脂などの剛性を有する内輪23a及び外輪23b間に合成ゴムなどの弹性材23cを加硫接着などの結合手段により一體的に設けてなり、内輪23aの嵌合孔及び外輪23bの外周面にはセレーションなどの凹凸条を設けて、その内輪23aを前記嵌合部4bに圧入固定し、外輪23bをウォームホイール72の嵌合孔72aに圧入固定して、ウォームホイール72を第2操舵軸4に対しウォーム軸70へ向けて偏倚が可能とする。尚、ウォームホイール72は弹性リング23を介して第2操舵軸4と一体となり、第2操舵軸4と共回りする。

【0043】弹性リング23の固定は、前記した如く内輪23a及び外輪23bにセレーションなどの凹凸条を設けて圧入固定する他、ピン、キーなどの回り止め部材を用いてもよい。

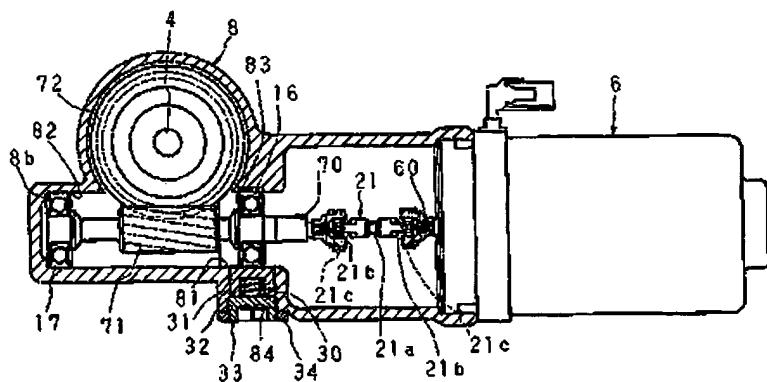
【0044】実施の形態4において、ウォーム軸70及びウォームホイール72を組み込む場合、例えば軸受14、15(図3参照)により第2操舵軸4をギヤハウシング8に支持したあと、第1及び第2軸受16、17によりウォーム軸70をギヤハウシング8に支持するととき、ウォーム71をウォームホイール72に接触させるとともに図7に示す如くウォーム71側の弹性リング23部分を径方向に圧縮させて、ウォームホイール72をウォーム71と反対側へ偏倚させる。従って、ウォーム71などの部品の寸法誤差に影響されることなくバックラッシュを良好になくすることができます、歩留まりを高めることができます。

【0045】そして、ウォーム71及びウォームホイール72の歯の摩耗が増大して、バックラッシュが発生した場合、ウォームホイール72が弹性リング23の力によりウォーム71へ向けて偏倚することになり、前記バックラッシュをなくすることができます。

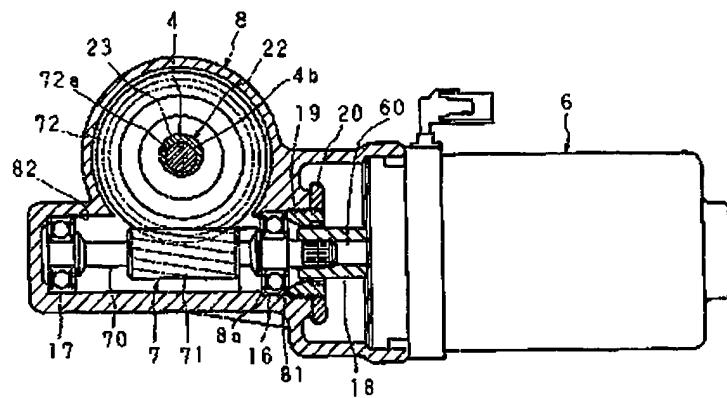
(8)

特開2000-43739

【図6】



【図7】



【図9】

